

IPCC インベントリガイドラインにおける CCS の取扱い

資源/エネルギーニューズレター

2024年2月6日号

執筆者:

[佐藤 咲耶](#)

s.sato@nishimura.com

[紺野 博靖](#)

h.konno@nishimura.com

[堀 裕彌](#)

h.hori@nishimura.com

1. はじめに

パリ協定は、締約国に対して、温室効果ガスの排出削減目標を「国が決定する貢献（NDC）」として作成、通報及び維持することを義務づけている（4条2項）。また、パリ協定の下で、締約国は、(a)気候変動に関する政府間パネル（IPCC）が受諾し、締約国会合において合意された方法を用いて作成する、「温室効果ガスの人為的な発生源による排出及び吸収源による除去に関する自国の目録」（以下「GHG インベントリ」という。）並びに(b)国が決定する貢献（NDC）の実施及び達成における進捗状況を追跡するために必要な情報を提供しなければならない（13条7項）。この点、締約国会合の決定 18/CMA.1¹は、締約国が、GHG インベントリの算定方法として、2006年 IPCC ガイドライン²及び締約国会合で合意された IPCC インベントリガイドラインの後続版又は改良版を用いなければならないとしている³。

したがって、GHG インベントリにおいて、CO₂ の回収及び貯留（Carbon Dioxide Capture and Storage、以下「CCS」という。）分を反映するためには、IPCC ガイドラインにおける排出量算定方法を確認することが不可欠である。また、特に CCS が越境輸送を伴う場合には、CCS による CO₂ の貯留分が、関係国の NDC においてどのように反映されるかを検討する上でも、IPCC ガイドラインの記載が示唆を与え得る。さらに、IPCC ガイドラインの排出量算定方法は、企業、施設又はプロジェクトレベルの排出量を算定する際にも参照され得ることから⁴、各国のカーボンプライシング制度やボランタリー・クレジットにおける CCS の取扱いを理解し、CCS 事業を実施する際の課題抽出や対応策の分析を行う上でも、参考になる可能性がある。

本ニューズレターでは、2006年 IPCC ガイドラインにおける CCS の取扱いについて、CO₂ の回収の取扱い（下記 2）及び CO₂ の輸送及び貯留の取扱い（下記 3）を概観する。

¹ UNFCCC, “Decision 18/CMA.1, Modalities, procedures and guidelines for the transparency framework for action and support referred to in Article 13 of the Paris Agreement”, UN Doc FCCC/PA/CMA/2018/3/Add.2 (19 March 2019), available at <<https://unfccc.int/decisions>>.

² Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), “2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories”, available at <<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>>.

³ Decision 18/CMA.1 (fn 1), Annex, paras. 17, 20, and 21. なお、日本を含む附属書 I 締約国は、気候変動枠組み条約の下でも、2006年 IPCC ガイドラインを GHG インベントリの算定方法として用いなければならないとされていた（Decision 24/CP.19 Annex 1, para. 9）。

⁴ See, IPCC Task Force on National Greenhouse Inventories, FAQs, Q1-4-1, available at <<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/faq/faq.html>>.

2. 2006年IPCCガイドラインにおけるCO₂回収の取扱い

2006年IPCCガイドラインは、第2巻において、燃焼に関連するCO₂回収を、第3巻において、産業工程及び製品使用（Industrial Processes and Product Use。以下「IPPU」という。）におけるCO₂回収を、それぞれ取り上げている。

2.1 燃焼に関連したCO₂回収の取扱い

2006年IPCCガイドラインは、第2巻（Energy）において、燃焼に関連してCO₂回収を実施する場合の排出量算定方法及びインベントリのQA/QCについて述べる。

2.1.1 燃焼に関連してCO₂回収を実施する場合の排出量算定方法

2006年IPCCガイドラインは、第2巻（Energy）第2章（Stationary Combustion）の2.3.4（Carbon dioxide capture）において、燃焼、特に発電所に関連してCO₂回収を実施する場合の排出量の算定方法を示している。具体的には、同ガイドラインは、CO₂回収が新興技術であることから、Tier 3の算定方法（個々の施設レベルのデータを組み込んだ算定方法⁵）に基づく報告が求められることを述べた上で、CO₂回収の取扱いとして、以下の算定式を示す。

【表1】 CO₂回収に係る排出量の算定式

$$\text{Emissions}_s = \text{Production}_s - \text{Capture}_s$$

Where:

S	= source category or subcategory where capture takes place
Capture _s	= Amount captured.
Production _s	= Estimated emissions, using these guidelines assuming no capture
Emissions _s	= Reported emission for the source category or sub-category

上記のとおり、CO₂回収を実施した場合、排出源からの排出量（Emissions_s）は、CO₂が回収されなかったと仮定して推計された排出量（Production_s）から、回収されたCO₂分（Capture_s）を控除した数量とされている。

また、同ガイドラインは、上記算定方法を採用の根拠及び帰結について、以下のとおり説明している。

⁵ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (fn 2), Vol.2, Section 2.3.3.2. IPCCガイドラインでは、複雑さに応じて階層的（段階的）に算定方法が示されており、階層が上がるにつれて複雑さが増す（国立環境研究所「温室効果ガスインベントリオフィス：用語集」<<https://www.nies.go.jp/gio/glossary/index.html>>参照）。

- ① 上記算定方法によれば、CO₂ 回収過程に起因する工場でのエネルギー消費の増加は、（燃料統計に反映される形で）自動的に考慮される。また、控除という手法を通じて、より正確に残余排出が推計されることから、CO₂ 回収効率を独自に推計する必要がない。
- ② 当該工場にバイオ燃料が供給される場合には、対応する CO₂ 排出がゼロになり（当該 CO₂ 排出ゼロは、AFOLU (Agriculture, Forestry and Other Land Use) 部門における処理により、既に国家の総計において包含されている。）、長期貯留へ輸送される CO₂ の控除により、ネガティブエミッションとなり得る。この方法の帰結として、事後の、CO₂ 輸送、CO₂ 圧入及び貯留層からの排出自体は、当該 CO₂ が化石燃料と近時のバイオマス製品とのいずれかを起源とするかに拘わらず、国家の総排出量に計上されるべきである。それ故、CO₂ 輸送に関する Section 5.3、CO₂ 圧入に関する Section 5.4 及び CO₂ 地下貯留に関する Section 5.5 は、地下貯留層に貯留された CO₂ の起源に言及していない。
- ③ 除去量（回収量）の計測は、産業実務に沿って実施されるべきであり、通常であれば約 1%以内の誤差となる。
- ④ 事後利用及び短期貯蔵のための CO₂ は、GHG インベントリの他の箇所において計上される場合を除き、排出量から控除されるべきではない。

2.1.2 CO₂回収を実施した場合のインベントリの QA/QC

2006 年 IPCC ガイドラインは、第 2 巻 (Energy) 第 5 章 (Carbon Dioxide Transport, Injection and Geological Storage) の 5.9 (Inventory Quality Assurance/Quality Control (QA/QC)) において、長期貯留と連動していない CO₂ 回収を報告すべきでないと述べた上で、CO₂ 回収を実施した場合のインベントリの QA/QC について、以下のとおり説明する。

- ① インベントリの対象とする年において、回収された CO₂ の総量が、貯留された CO₂ 量に漏洩量を加算した総量を超過していないことを、確認すべきである。
- ② 理想的には、「回収量 + 輸入量」 = 「圧入量 + 輸出量 + 漏洩量」である。
- ③ 「回収量 + 輸入量」 < 「圧入量 + 輸出量 + 漏洩量」の場合には、以下の点の確認を要する。
 - ✓ 輸出量が過大に推計されていないか
 - ✓ 輸入量が過少に推計されていないか
 - ✓ 貯留と関係のない石油増産の操業分も圧入量に含まれていないか
- ④ 「回収量 + 輸入量」 > 「圧入量 + 輸出量 + 漏洩量」の場合には、以下の確認を要する。
 - ✓ 輸出量が過少に推計されていないか
 - ✓ 輸入量が過大に推計されていないか
 - ✓ 長期貯留として指定された回収量が、実際には、他の短期の排出性のある利用（例えば、製造や貯留を伴わない石油増産）に流れていないか

2.2 産業工程及び製品使用に係る CO₂回収の取扱い

2006 年 IPCC ガイドラインは、第 3 巻 (Industrial Processes and Product Use) 第 1 章 (Introduction) において、IPPU において CO₂ の回収を実施した場合の報告について述べた後、第 2 章乃至第 4 章において、特定の製品の製造工程において CO₂ の回収を実施した場合の報告についてそれぞれ説明している。

2.2.1 IPPU における CO₂ の回収

第 1 章 (Introduction) 1.2.2 (Capture and abatement) は、IPPU において CO₂ の回収を実施した場合の報告について、以下のとおり説明する。

- ① 工場において CO₂ 回収技術が導入され、運用される場合には、より高次階層の算定方法⁶により、回収された CO₂ を控除することが適切である。
- ② 事後利用及び短期貯蔵のための CO₂ は、GHG インベントリの他の箇所において計上される場合を除き、排出量から控除されるべきではない。
- ③ CO₂ の回収は、燃焼と産業工程との双方に関連する場合があるところ、燃焼による CO₂ の排出と産業工程における CO₂ の排出とが別々に報告される場合には、同じ CO₂ の回収分が二重計上されないようにする必要がある。この場合、回収された CO₂ の総量は、対応する燃料燃焼と IPPU の排出源とにおいて、各々発生した CO₂ の量の比率に応じて報告されることが望ましい。

2.2.2 セメント製造過程における CO₂ の回収

第 2 章 (Mineral Industry Emissions) 2.2 (Cement Production) の 2.2.1.1 (Choice of Method) は、セメント製造過程において CO₂ 回収を実施した場合の報告について、上記 IPPU における CO₂ の回収と同趣旨の内容を述べている。

2.2.3 アンモニア製造過程における CO₂ の回収

第 3 章 (Chemical Industry Emissions) 3.2 (Ammonia Production) の 3.2.2 (Methodological Issues) も、アンモニア製造過程における CO₂ 回収について、上記 IPPU における CO₂ の回収と同趣旨の内容を述べている。ただし、アンモニアの製造については、燃料と原料の排出を区別せず、全ての排出が IPPU 分野の排出として計上されるところ、アンモニアの製造過程において回収された CO₂ も、IPPU 分野において扱われるべきであると説明されている。

2.2.4 石油化学製品製造過程における CO₂ の回収

第 3 章 (Chemical Industry Emissions) 3.9 (Petrochemical and Carbon Black Production) の 3.9.1 (Introduction) は、石油化学製品製造過程における CO₂ 回収について、上記 IPPU における CO₂ の回収と同趣旨の内容を述べている。その上で、石油化学のプロセスでは、他所で回収された CO₂ を原料として利用する場合⁷があり、また、石油化学のプロセスにおいて CO₂ が回収される場合もあるところ、二重計上を回避するため、原料として用いられる回収 CO₂ については、当該 CO₂ が回収された工程からの CO₂ の排出量として報告すべきではないことが指摘されている。

⁶ 階層が上がるにつれて算定方法の複雑さが増す (脚注 8 参照)。

⁷ 例として、メタノール工場において、他の産業工程において回収された副産物である CO₂ をメタノールの原料として用いる場合が挙げられている。

2.2.5 金属製造過程における CO₂ の回収

第3章（Chemical Industry Emissions）4（Metal Industry Emissions）の4.1（Introduction）は、金属製造過程における CO₂ 回収について、上記 IPPU における CO₂ の回収と同趣旨の内容を述べている。また、冶金工程に関する工程上の反応剤としての機能を果たす炭素に由来する CO₂ の排出と、化学反応を促進するための熱源としての機能を果たす炭素に由来する CO₂ 排出とは、多くの場合に密接に関連していることから、エネルギー部門に関する第2巻と金属製造部門に関する第3巻第4章の適用にあたっては、CO₂ 排出量又は排出量の控除が二重計上されないように注意を払うべきであることが指摘されている。

3. 2006年 IPCC ガイドラインにおける CO₂ の輸送及び貯留に係る排出量の取扱い

3.1 CO₂ の輸送及び貯留に係る排出量の計上

2006年 IPCC ガイドラインは、第1巻（General Guidance and Reporting）第8章（Reporting Guidance and Tables）において、温室効果ガスインベントリを報告するためのガイダンスとして、報告対象となる人為的な温室効果ガスの排出及び除去を、①エネルギー、②工業プロセス及び製品利用（IPPU）、③農林業及びその他の土地利用（AFOLU）、④廃棄物並びに⑤その他の5つのセクターに区分けした上で、各セクターについて、さらに分類・小分類を設け、その定義及び関連する温室効果ガスを示している⁸。

以下のとおり、①エネルギーに分類されている「CO₂ の輸送及び貯留」（1C）は、「CO₂ の輸送」（1C1）と「CO₂ の貯留」（1C2）に分かれており、さらに、「CO₂ の輸送」（1C1）は、「パイプライン」「船舶」及び「その他」に、「CO₂ の貯留」は、「圧入」「貯留」及び「その他」に、それぞれ分けられている⁹。

【表2】 2006年 IPCC ガイドラインにおける排出と除去の分類・定義（CCS 関連部分抜粋）¹⁰

Category Code and Name	Definition	Gases
1 En[e]rgy	This category includes all GHG emissions arising from combustion and fugitive releases of fuels. Emissions from the non-energy uses of fuels are generally not included here, but reported under Industrial Processes and Product Use Sector.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NO _x , CO, NMVOC, SO ₂
	[中略]	

⁸ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (fn 2), Vol.1, sections 8.2.4 and 8.5.

⁹ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (fn 2), Vol.1, Table 8.2.

¹⁰ なお、2006年 IPCC ガイドラインの表には、1996年 IPCC ガイドラインにおける分類も記載されているが、「CO₂ の輸送及び貯留」（1C）については、空欄となっているため、本表では省略している。

Category Code and Name		Definition	Gases
1 C	Carbon Dioxide Transport and Storage	Carbon dioxide (CO ₂) capture and storage (CCS) involves the capture of CO ₂ from anthropogenic sources, its transport to a storage location and its long-term isolation from the atmosphere. Emissions associated with CO ₂ transport, injection and storage are covered under category 1C. Emissions (and reductions) associated with CO ₂ capture should be reported under the IPCC Sector in which capture takes place (e.g. Fuel Combustion or Industrial Activities).	CO ₂
1 C 1	Transport of CO ₂	This comprises fugitive emissions from the systems used to transport captured CO ₂ from the source to the injection site. These emissions may comprise losses due to fugitive equipment leaks, venting and releases due to pipeline ruptures or other accidental releases (e.g., temporary storage).	CO ₂
1 C 1 a	Pipelines	Fugitive emissions from the pipeline system used to transport CO ₂ to the injection site.	CO ₂
1 C 1 b	Ships	Fugitive emissions from the ships used to transport CO ₂ to the injection site.	CO ₂
1 C 1 c	Other (please specify)	Fugitive emissions from other systems used to transport CO ₂ to the injection site and temporary storage	CO ₂
1 C 2	Injection and Storage	Fugitive emissions from activities and equipment at the injection site and those from the end containment once the CO ₂ is placed in storage.	CO ₂
1 C 2 a	Injection	Fugitive emissions from activities and equipment at the injection site.	CO ₂
1 C 2 b	Storage	Fugitive emissions from the end equipment once the CO ₂ is placed in storage.	CO ₂
1 C 3	Other	Any other emissions from CCS not reported elsewhere.	CO ₂

上記 2006 年 IPCC ガイドラインの記載に基づけば、日本企業が実施する CO₂ の輸送・貯留についても、同分類に従い、各プロセスにおいて排出又は漏洩した CO₂ を GHG インベントリにおいて計上することが求められると考えられる。例えば、次のような事例を念頭に置くと、各プロセスにおける排出又は漏洩した CO₂ は、以下の【表 3】のとおり整理されると思われる。

事例：日本国内の X 地域で回収された CO₂ を導管で積地まで輸送し、積地の液化設備で液化して一時貯蔵タンクに貯蔵した上で、運搬船に積み込み、当該運搬船で貯留場所の Y 地域近くの揚地まで船舶輸送した後、揚地で荷揚げ、当該揚地の一時貯蔵タンクに貯蔵した上で気化設備で気化し、日本国内の Y 地域の貯留場所まで導管で輸送し、当該貯留場所で圧入井により貯留層に圧入して貯留する事例

【表 3】 想定される CO₂ の輸送・貯留に係る排出量の分類

CO ₂ の輸送・貯留過程	2006 年 IPCC ガイドラインにおける排出量の分類
X 地域から積地への CO ₂ の導管輸送	1 C 1 a

CO ₂ の輸送・貯留過程	2006年IPCCガイドラインにおける排出量の分類
積地でのCO ₂ の液化、一時貯蔵タンクでの液化CO ₂ の貯蔵、運搬船への液化CO ₂ の積み込み	1 C 1 c/1 C 3 ¹¹
積地から揚地への運搬船での液化CO ₂ の船舶輸送	1 C 1 b
揚地での液化CO ₂ の荷揚げ、一時貯蔵タンクでの液化CO ₂ の貯蔵、液化CO ₂ の気化	1 C 1 c/1 C 3
揚地から貯留場所 Y 地域へのCO ₂ の導管輸送	1 C 1 a
Y 地域の貯留場所での貯留層へのCO ₂ の圧入	1 C 2 a
Y 地域の貯留場所の貯留層でのCO ₂ の貯留	1 C 2 b

3.2 CO₂の越境輸送及び漏洩並びに複数国にまたがる貯留の取扱い

2006年IPCCガイドラインは、第2巻（Energy）第5章（Carbon Dioxide Transport, Injection and Geological Storage）の5.10（Reporting and Documentation）において、①回収したCO₂を越境輸送する場合、②貯留したCO₂が越境漏洩した場合、及び③複数国が共通の貯留場所を利用する場合の報告について、以下のとおり述べている。

① A国で回収されたCO₂が、貯留のためにB国に輸出された場合：

- 輸出国A国は、回収CO₂量、A国内で実施された輸送及び一時貯蔵からの排出量、並びにB国に輸出されたCO₂量を報告すべきである。
- 輸入国B国は、輸入されたCO₂量、B国内で実施された輸送及び一時貯蔵からの排出量、並びに圧入及び地下貯蔵場所からの排出量を報告すべきである。

② 圧入国A国で圧入されたCO₂が貯留場所を移動して他国B国で漏洩した場合：

- 圧入国A国が地下貯留場所からの排出量を報告する責任を負う。
- 貯留場所の特性評価及びモデリングに基づき、かかる漏洩が予期される場合には、圧入国A国は、長期貯留及びモニタリング並びに／又は排出量の推計に関する適切な基準が適用されるように、B国と取決めを結ぶべきである。

③ 複数の国が共通の貯留場所を利用する場合：

- 地下貯留が行われる場所の国が、（地下貯留が行われる国の国外で排出が発生した場合であっても、）当該貯留場所からの排出を報告する責任を負う。
- 貯留場所が複数の国に跨がる場合、関連国は、それぞれが各総排出量における合意された割合を報告するための取決めを結ぶべきである。

¹¹ 第2巻（Energy）第5章（Carbon Dioxide Transport Injection and Geological Storage）は、5.4.3（Intermediate storage facilities on CO₂ transport routes）において、「If there is a temporal mismatch between supply and transport or storage capacity, a CO₂ buffer (above ground or underground) might be needed to temporarily store the CO₂. If the buffer is a tank, fugitive emissions should be measured and treated as part of the transport system and reported under category 1C1c (other). If the intermediate storage facility (or buffer) is a geological storage reservoir, fugitive emissions from it can be treated in the same way as for any other geological storage reservoir (see Section 5.6 of this Chapter) and reported under category 1C3.」として、一時貯蔵がタンクの場合の漏洩を1C1cに、一時貯蔵が地質構造の場合の漏洩を1C3に、それぞれ分類すると説明している。なお、5.2（Overview）及びそこに挿入されているFigure 5.1は、船舶輸送を目的とするCO₂の液化に係る排出量を、回収及び濃縮システム（輸送のための回収、圧縮及び必要に応じた調整を含む。）に分類しているところ、同章は、回収及び濃縮に係るガイダンスを含まないと述べている。

4. おわりに

本ニュースレターでは、2006年IPCCガイドラインにおけるCCSの取扱いに係る主要点を概観した。冒頭で述べたとおり、2006年IPCCガイドラインは、パリ協定の締約国がGHGインベントリを作成する際に依拠することが求められるものであるものの、CCS事業に携わる関係者についても、特に越境輸送を伴うCCS事業を計画する際には、同ガイドラインにおけるCCSの取扱いが参考になるものと考えられる。

当事務所では、クライアントの皆様のビジネスニーズに即応すべく、弁護士等が各分野で時宜に合ったトピックを解説したニュースレターを執筆し、随時発行しております。N&Aニュースレター購読をご希望の方は[N&Aニュースレター 配信申込・変更フォーム](#)よりお手続きをお願いいたします。

また、バックナンバーは[こちら](#)に掲載しておりますので、あわせてご覧ください。

本ニュースレターはリーガルアドバイスを目的とするものではなく、個別の案件については当該案件の個別の状況に応じ、日本法または現地法弁護士の適切なアドバイスを求めていただく必要があります。また、本稿に記載の見解は執筆担当者の個人的見解であり、当事務所または当事務所のクライアントの見解ではありません。

西村あさひ 広報課 newsletter@nishimura.com